

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2004年10月14日 (14.10.2004)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2004/088401 A1

(51)国際特許分類⁷: G02F 1/1333, 1/133

(OHASHI,Mitsuo) [JP/JP]; 〒158-0093 東京都世田谷区上野毛4丁目22番3号 株式会社スペクトラテック内 Tokyo (JP). 本田 郁文 (HONDA,Ikufumi) [JP/JP]; 〒198-8501 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 日本ケミコン株式会社内 Tokyo (JP).

(21)国際出願番号: PCT/JP2003/004003

(74)代理人: 浜田 治雄 (HAMADA,Haruo); 〒107-0062 東京都港区南青山3丁目4番12号 知恵の館 Tokyo (JP).

(22)国際出願日: 2003年3月28日 (28.03.2003)

(81)指定国(国内): JP, KR, US.

(25)国際出願の言語: 日本語

添付公開書類:
— 國際調査報告書

(26)国際公開の言語: 日本語

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

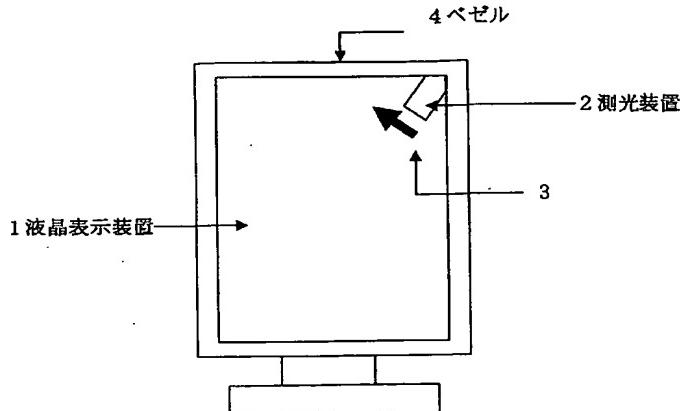
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本ケミコン株式会社 (NIPPON CHEMI-CON' CORPORATION) [JP/JP]; 〒198-8501 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 Tokyo (JP). 株式会社スペクトラテック (SPECTRATECH INC.) [JP/JP]; 〒158-0093 東京都世田谷区上野毛4丁目22番3号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 大橋 三男

(54)Title: PHOTOMETRIC DEVICE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54)発明の名称: 液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置



1...LIQUID CRYSTAL DISPLAY

2...PHOTOMETRIC DEVICE

4...BEZEL

(57)Abstract: A photometric device of liquid crystal display and a liquid crystal display in which photometry can be performed without relying upon manpower and the liquid crystal plane is shielded only at the time of photometry. The photometric device comprises a liquid crystal display part, a bezel surrounding the four sides of the liquid crystal display, a shaft part provided at the corner part of the bezel and fixed rotatably thereto, a movable part having the end part thereof connected to the shaft part, and a sensor part provided in the liquid crystal display part at the other end part of the movable part.

(57)要約: 人手を介すことなく測光することができ、測光時以外は液晶面上を遮蔽しない液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置を提供する。液晶表示部と前記液晶表示の四方を囲むベゼル

WO 2004/088401 A1

(続葉有)



ルと、前記ベゼルの角部に設けられて回動可能にとりつけられた軸部と、前記軸部にその端部が接続される可動部と、前記可動部のもう一方の端部の液晶表示部に設けられたセンサー部とを有する測光装置を提供する。

明細書

液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置

技術分野

本発明は光量制御機能を備えた液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置を実現するための光量の測光技術ならびに較正方法に関するものである。

背景技術

近年、液晶表示装置は家庭用のテレビ、コンピュータ、テレビ電話などに数多く使用されてきている。このような液晶表示装置はバックライトを備えるものが多い。特に印刷業や医療用などでは再現性を要求されるためフォトデテクターを液晶表示装置の背面に設けてバックライトの光量を測光してバックライトの光量の制御を行っている。さらに液晶パネルは使用温度や経時劣化により光の透過伝達特性が非線型で大きく変化するため最近は液晶前面からの測光も行いバックライトならびに液晶の光量制御を行っており、そのイメージセンサーとフォトデテクターを液晶表示装置とは分離された可動のセンサーを表示画面に近づけて手動で較正したり、あるいは液晶前面の一部を覆って固定したセンサーで較正することが多い。

しかしながら、従来のように液晶前面の光量測光を液晶表示装置とは分離された可動のセンサーで測光する場合、最近のような一箇所で多量の液晶表示装置を使用しているような印刷あるいは医療現場では、その測光作業は大変な人的作業となり不便である。一方、固定したセンサーで測光する場合は、画面の一部の表示が常に犠牲となり、画面全体を有効表示できない問題を抱えている。また、いずれの方法においても、液晶装置前面に現れるバックライトからの光の光量を測光しようとするものであるが、明るい部屋での測光では外乱光の影響を受け、かならずしも正確な光量の測光にはなっていない。このいずれの問題をも解決した測光方法ならびに較正方法が望まれている。

従って本発明の目的は人手を介することなく測光することができ、測光時以外は液晶面上を遮蔽しない液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置を提供することにある。

発明の開示

本発明の測光装置では、測光時のみに液晶表示装置正面の一部を覆い測光時以外の時には液晶表示画面正面を隠さない可動の構造を持ち、液晶表示装置本体に組み込まれた構造の測光装置に施すことが本発明の第一の手段である。こうすることで、手動でなくコンピュータ制御で自動で測光することが可能となる。第二の手段は、液晶表示装置背面から参照光を測光時に加え、この参照光を液晶表示装置正面で捉え測光することで外乱光に影響されない測光が可能となる。第三の手段は、液晶表示装置正面の測光と同時に液晶表示装置の周囲光の照度も同時に測光することで現在の外乱光状況も同時に知ることが可能となる。第四の手段は、液晶表示装置正面の測光と同時に液晶表示装置背面でバックライトの光量を測光することで、液晶パネルの光の透過伝達特性をも同時に知ることが可能となる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の第1の実施例を示す構成図、

図2は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の第1の実施例を示す部分拡大図、

図3は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の第2の実施例の構成図、

図4は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の第3の実施例の構成図、

図5は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の第4の実施例の構成図、

図6は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の第5の実施例の構成図、

図7は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の第6の実施例の構成図、

図8は、本発明に係る液晶表示装置の測光装置並びに液晶表示装置の特性を示すグラフであって（a）は映像信号のグラフ、（b）は相関量グラフ、（c）は光強度変化グラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して、詳細に説明する。

（実施の形態1）

図1は、本発明における第1の実施の形態の測光装置の全体構成図である。四角形の液晶面とその周囲を囲うベゼル4からなる液晶表示装置1の4隅の内の少なくとも1隅に移動可動に測光装置2が配置されている。測光装置は測光時に液晶表示装置正面に移動され、測光が終われば測光装置は液晶面の角部を中心とした円を描き3で示す矢印方向に回転移動し、ベゼル4の中に格納される。

図2は本発明における第1の実施の形態の測光装置の詳細図である。液晶表示装置正面を向いたセンサー24を搭載した測光装置可動部23は、ベゼル25内に位置する軸22を中心にマイクロモーター21の駆動回路で回転可能に配置され、測光時には図2実線位置に移動し、測光時以外には破線26の位置に収納される。この可動方法により、測光時以外ではベゼル25内に測光装置可動部は隠れ液晶表示

部の邪魔にならない。測光時には液晶表示装置正面をセンサーが覆うことになり測光が可能となる。

(実施の形態 2)

図3は、本発明における第2の実施の形態の測光装置において、画像信号の較正を行う方法を示したものである。ベゼル37に装着された測光装置可動部31上のフォトデテクター32を液晶表示装置36表面に移動し、発光ダイオードまたは半導体レーザ33を液晶パネル背面側の反射板35の一部に開けた窓から表示側に向けて設置する。ここでフォトデテクター32はシリコンPNダイオードを用い、発光ダイオード33はRG BW(赤、緑、青、白)の4種を並べて用いる。映像信号入力端子386より較正用の11ビットの階段状の信号(図8-a参照)を入力する。この階段の時間幅は1ミリ秒とした。最初はこの信号を後で述べる変換テーブル389を参照せず、そのまま液晶駆動回路384に入力し、液晶表示装置の透過状態を変化させる。バックライト駆動回路387もこの時点では390の輝度量は参照せず初期値として任意の初期値を使う。

変調信号発生器381は周波数の異なる正弦波(例えば、それぞれ100KHz, 200KHz, 300KHz, 400KHzの4種類)の信号、または擬似ランダム系列の中から直交する4つのパターンなどである。(例えば、アダマール行列から得られる表1に示すような16bitの系列が得られる。参考文献:「MATLAB/SimulinkによるCDMA」、真田幸俊著、東京電機大学出版局)

表1

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |

これらの系列は積和演算を行えば、異なる系列間ではゼロになる。無論、周波数

の異なる正弦波も周期の最小公倍数程度の区間で積分すればゼロとなるのは自明である。即ちこれらは全て直交する性質を持っている。1をon、-1をoffとするようなパルス変調信号を作り、4つの発光ダイオードに割り当てる。ここで、最小パルスの時間幅は1マイクロ秒とした。これらの変調信号は駆動回路382を通して、各発光ダイオード33に入力し、光変調信号を発生する。この光変調信号を液晶パネル背面側より表示側へ向けて設けられたフォトデテクター32で検出する。フォトデテクターからの検出信号は相関検出回路383に入力される。変調信号が正弦波の場合、相関検出回路383はロックインアンプとみなせて、同一の周波数で同期を取ることで、周囲の雑音を除外して光変調信号の振幅を検出できる。変調信号が擬似ランダム系列の場合における相関検出回路の動作を説明する。サンプリング周波数10MHzで、AD変換した数値と擬似ランダム系列との相関を取る。このような相関を取るには例えば擬似ランダム系列の1を+1に、0を-1として（アダマール系列では上のままでよい）、AD変換でサンプリングされた数値と積を取り、擬似ランダム系列の周期の整数倍の時間に渡って累積を求めて相関値が得られる。RGBWの4色に割り当てた周波数や擬似ランダム系列は、それぞれが直交するので、同時に測定した場合でも各々の発光ダイオードに対して独立に透過係数を算出することができる。このような手順を次の映像信号の階段状態で繰り返し、最後の階調となる階段まで行えば、図8-bに示すような階段状の較正信号に対する液晶の光透過特性が1つの色に対して得られる。図8-bに見られる歪んだ伝達カーブは液晶が温度や劣化の程度によって伝達特性が異なる性質があるためである。これをCPU388に入力し、表示装置に要望される所定の最大強度で規格化し、較正のための階段状の映像信号と比較し、その変換テーブル(LUT, Look Up Table)と適正輝度量を作成する。得られた変換テーブルを映像信号変換回路385、輝度量をバックライト駆動回路387に入力し、第1次のLUTに基づく変換回路を生成する。これ以降は図8-cに示すような流れで、再度、較正用の11ビットの階段状の信号を映像信号入力端子に入力し、同様の手順に従って第2次のLUTを作成し、第2次

の変換回路を生成する。これを繰り返すことで所定の伝達特性に漸近してゆく。この誤差が最小になるようになった時点の LUT 変換回路の生成ならびにバックライト駆動回路への輝度量をもって較正を終了する。フォトデテクターではバックライトの光量も同時に検出され、バックグラウンド雑音が大きくなるので、バックライトを OFF にして検出精度を高めることもできるが、本方法は光変調信号を復調する際にバックグラウンド成分は相関検出時に除去されるので、バックライトの ON 状態でも LUT 生成が可能である。本方法はカラーの各色についての較正についての手順で述べたが、モノクロ表示について較正が行えることは言うまでもない。

(実施の形態 3)

図 4 は、本発明における第 3 の実施の形態の測光装置において、画像信号の較正を行う方法を示したものである。ベゼル 4 7 前面にフォトデテクター 4 2 2 を設置し、その出力信号を 4 2 3 増幅器と A/D コンバーターを経由してデジタル値にして CPU 4 8 8 に送る。ベゼル 4 7 に装着された測光装置可動部 4 1 上のフォトデテクター 4 2 1 を液晶表示装置 4 6 表面に移動し、発光ダイオードまたは半導体レーザ 4 3 を液晶パネル背面側の反射板 4 5 の一部に開けた窓から表示側に向けて設置する。ここでフォトデテクター 4 2 1、4 2 2 はシリコン PN ダイオードを用い、発光ダイオード 4 3 は RGBW (赤、緑、青、白) の 4 種を並べて用いる。映像信号入力端子 4 8 6 より較正用の 11 ピットの階段状の信号 (図 8-a 参照) を入力する。この階段の時間幅は 1 ミリ秒とした。最初はこの信号を後で述べる変換テーブル 4 8 9 を参照せず、そのまま液晶駆動回路 4 8 4 に入力し、液晶表示装置の透過状態を変化させる。バックライト駆動回路 4 8 7 もこの時点では 490 の輝度量は参照せず任意の初期値を使う。

変調信号発生器 4 8 1 は周波数の異なる正弦波 (例えば、それぞれ 100KHz, 200KHz, 300KHz, 400KHz の 4 種類) の信号、または擬似ランダム系列の中から直交する 4 つのパターンなどである。(例えば、アダマール行列から得られる表 2 に示すよ

うな 16bit の系列が得られる。参考文献：「MATLAB/Simulink による CDMA」、真田幸俊著、東京電機大学出版局)

表 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 |

これらの系列は積和演算を行えば、異なる系列間ではゼロになる。無論、周波数の異なる正弦波も周期の最小公倍数程度の区間で積分すればゼロとなるのは自明である。即ちこれらは全て直交する性質を持っている。1 を on、-1 を off とするようなパルス変調信号を作り、4つの発光ダイオードに割り当てる。ここで、最小パルスの時間幅は 1 マイクロ秒とした。これらの変調信号は駆動回路 4 8 2 を通して、各発光ダイオード 4 3 に入力し、光変調信号を発生する。この光変調信号を液晶パネル背面側より表示側へ向けて設けられたフォトデテクター 4 2 1 で検出する。フォトデテクターからの検出信号は相関検出回路 4 8 3 に入力される。変調信号が正弦波の場合、相関検出回路 4 8 3 はロックインアンプとみなせて、同一の周波数で同期を取ることで、周囲の雑音を除外して光変調信号の振幅を検出できる。変調信号が擬似ランダム系列の場合における相関検出回路の動作を説明する。サンプリング周波数 10MHz で、AD 変換した数値と擬似ランダム系列との相関を取る。このような相関を取るには例えば擬似ランダム系列の 1 を +1 に、0 を -1 として（アダマール系列では上のままでよい）、AD 変換でサンプリングされた数値と積を取り、擬似ランダム系列の周期の整数倍の時間に渡って累積を求めて相関値が得られる。RGBW の 4 色に割り当てた周波数や擬似ランダム系列は、それぞれが直交するので、同時に測定した場合でも各々の発光ダイオードに対して独立に透過係数を算出することができる。このような手順を次の映像信号の階段状態で繰り返し、最後の

階調となる階段まで行えば、図 8 - b に示すような階段状の較正信号に対する液晶の光透過特性が 1 つの色に対して得られる。図 8 - b に見られる歪んだ伝達カーブは液晶が温度や劣化の程度によって伝達特性が異なる性質があるためである。この信号と、422 フォトデテクターで得られた液晶前面の周囲照度を CPU 488 に入力し、表示装置に要望される所定の最大強度で規格化し、較正のための階段状の映像信号と比較し、その変換テーブル (LUT, Look Up Table) と適正輝度量を作成する。得られた変換テーブルを映像信号変換回路 485、輝度量をバックライト駆動回路 487 に入力し、第 1 次の LUT に基づく変換回路を生成する。これ以降は図 8 - c に示すような流れで、再度、較正用の 11 ビットの階段状の信号を映像信号入力端子に入力し、同様の手順に従って第 2 次の LUT を作成し、第 2 次の変換回路を生成する。これを繰り返すことで所定の伝達特性に漸近してゆく。この誤差が最小になるようになった時点の LUT 変換回路の生成ならびにバックライト駆動回路への輝度量をもって較正を終了する。フォトデテクター 421 ではバックライトの光量も同時に検出され、バックグラウンド雑音が大きくなるので、バックライトを OFF にして検出精度を高めることもできるが、本方法は光変調信号を復調する際にバックグラウンド成分は相関検出時に除去されるので、バックライトの ON 状態でも LUT 生成が可能である。本方法はカラーの各色についての較正についての手順で述べたが、モノクロ表示について較正が行えることは言うまでもない。

(実施の形態 4)

図 5 は、本発明における第 4 の実施の形態の測光装置において、画像信号の較正を行う方法を示したものである。ベゼル 57 に装着された測光装置可動部 51 上のフォトデテクター 521 を液晶表示装置 56 表面に移動する。ここでフォトデテクター 521 はシリコン PN ダイオードを用いる。映像信号入力端子 586 より較正用の 11 ビットの階段状の信号 (図 8 - a 参照) を入力する。この階段の時間幅は 1 ミリ秒とした。最初はこの信号を後で述べる変換テーブル 589 を参照せず、そのまま液晶駆動回路 584 に入力し、液晶表示装置の透過状態を変化させる。バッ

ライト駆動回路 587 もこの時点では 590 の輝度量は参照せず初期値として任意の初期値を使う。バックライトからの光を液晶パネル表示側へ向けて設けられたフォトデテクター 521 で検出する。フォトデテクターからの輝度信号は 522 増幅器と A/D コンバータを通してデジタル信号に変換され 588 CPU に入力される。この入力信号を最小値から最後の階調となる階段まで行えば、図 8-b に示すような階段状の較正信号に対する液晶の光透過特性が得られる。図 8-b に見られる歪んだ伝達カーブは液晶が温度や劣化の程度によって伝達特性が異なる性質があるためである。この信号を CPU 588 に入力し、表示装置に要望される所定の最大強度で規格化し、較正のための階段状の映像信号と比較し、その変換テーブル (LUT, Look Up Table) と適正輝度量を作成する。得られた変換テーブルを映像信号変換回路 585、輝度量をバックライト駆動回路 587 に入力し、第 1 次の LUT に基づく変換回路を生成する。これ以降は図 8-c に示すような流れで、再度、較正用の 11 ピットの階段状の信号を映像信号入力端子に入力し、同様の手順に従って第 2 次の LUT を作成し、第 2 次の変換回路を生成する。これを繰り返すことで所定の伝達特性に漸近してゆく。この誤差が最小になるようになった時点の LUT 変換回路の生成ならびにバックライト駆動回路への輝度量をもって較正を終了する。この方法は液晶がカラー表示でも、モノクロ表示についても較正が行えることは言うまでもない。

(実施の形態 5)

図 6 は、本発明における第 5 の実施の形態の測光装置において、画像信号の較正を行う方法を示したものである。ベゼル 67 前面にフォトデテクター 622 を設置し、その出力信号を 623 増幅器と A/D コンバーターを経由してデジタル値にして CPU 688 に送る。ベゼル 67 に装着された測光装置可動部 61 上のフォトデテクター 621 と 624 を液晶表示装置 66 表面に移動し、発光ダイオードまたは半導体レーザ 63 を液晶パネル背面側の反射板 65 の一部に開けた窓から表示側に向けて設置する。ここでフォトデテクター 621、622、624 はシリコン PN ダ

イオードを用い、発光ダイオード 63 は RG BW (赤、緑、青、白) の 4 種を並べて用いる。映像信号入力端子 686 より較正用の 11 ビットの階段状の信号 (図 8-a 参照) を入力する。この階段の時間幅は 1 ミリ秒とした。最初はこの信号を後で述べる変換テーブル 689 を参照せず、そのまま液晶駆動回路 684 に入力し、液晶表示装置の透過状態を変化させる。バックライト駆動回路 687 もこの時点では 690 の輝度量は参照せず初期値として任意の初期値を使う。

変調信号発生器 681 は周波数の異なる正弦波 (例えば、それぞれ 100KHz, 200KHz, 300KHz, 400KHz の 4 種類) の信号、または擬似ランダム系列の中から直交する 4 つのパターンなどである。(例えば、アダマール行列から得られる表 3 に示すような 16bit の系列が得られる。参考文献: 「MATLAB/Simulink による CDMA」、真田幸俊著、東京電機大学出版局)

表 3

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |

これらの系列は積和演算を行えば、異なる系列間ではゼロになる。無論、周波数の異なる正弦波も周期の最小公倍数程度の区間で積分すればゼロとなるのは自明である。即ちこれらは全て直交する性質を持っている。1 を on、-1 を off とするようなパルス変調信号を作り、4 つの発光ダイオードに割り当てる。ここで、最小パルスの時間幅は 1 マイクロ秒とした。これらの変調信号は駆動回路 682 を通して、各発光ダイオード 63 に入力し、光変調信号を発生する。この光変調信号を液晶パネル背面側より表示側へ向けて設けられたフォトデテクター 621 で検出する。フォトデテクターからの検出信号は相関検出回路 683 に入力される。変調信号が正弦波の場合、相関検出回路 683 はロックインアンプとみなせて、同一の周波数で

同期を取ることで、周囲の雑音を除外して光変調信号の振幅を検出できる。変調信号が擬似ランダム系列の場合における相関検出回路の動作を説明する。サンプリング周波数 10MHz で、AD 変換した数値と擬似ランダム系列との相関を取る。このような相関を取るには例えば擬似ランダム系列の 1 を+1 に、0 を-1 として（アダマール系列では上のままでよい）、AD 変換でサンプリングされた数値と積を取り、擬似ランダム系列の周期の整数倍の時間に渡って累積を求めて相関値が得られる。RGBW の 4 色に割り当てた周波数や擬似ランダム系列は、それぞれが直交するので、同時に測定した場合でも各々の発光ダイオードに対して独立に透過係数を算出することができる。このような手順を次の映像信号の階段状態で繰り返し、最後の階調となる階段まで行えば、図 8-b に示すような階段状の較正信号に対する液晶の光透過特性が 1 つの色に対して得られる。図 8-b に見られる歪んだ伝達カーブは液晶が温度や劣化の程度によって伝達特性が異なる性質があるためである。この信号と、622 フォトデテクターで得られた液晶前面の周囲照度、ならびに 625 増幅器と A/D コンバータを経由して 624 フォトデテクターで得られたバックライト輝度信号を CPU 688 に入力し、表示装置に要望される所定の最大強度で規格化し、較正のための階段状の映像信号と比較し、その変換テーブル (LUT, Look Up Table) と適正輝度量を作成する。得られた変換テーブルを映像信号変換回路 685、輝度量をバックライト駆動回路 687 に入力し、第 1 次の LUT に基づく変換回路を生成する。これ以降は図 8-c に示すような流れで、再度、較正用の 11 ビットの階段状の信号を映像信号入力端子に入力し、同様の手順に従って第 2 次の LUT を作成し、第 2 次の変換回路を生成する。これを繰り返すことで所定の伝達特性に漸近していく。この誤差が最小になるようになった時点の LUT 変換回路の生成ならびにバックライト駆動回路への輝度量をもって較正を終了する。フォトデテクター 621 ではバックライトの光量も同時に検出され、バックグラウンド雑音が大きくなるので、バックライトを OFF にして検出精度を高めることもできるが、本方法は光変調信号を復調する際にバックグラウンド成分は相関検出時に除去されるので、バ

ックライトのON状態でもLUT生成が可能である。本方法はカラーの各色についての較正についての手順で述べたが、モノクロ表示について較正が行えることは言うまでもない。なお621と624のフォトデテクターを一つのデテクターとしてもなんら変わりは無い。

(実施の形態6)

図7は、本発明における第6の実施の形態の測光装置において、画像信号の較正を行う方法を示したものである。ベゼル77前面にフォトデテクター722を設置し、その出力信号を723増幅器とADコンバーターを経由してデジタル値にしてCPU788に送る。ベゼル77に装着された測光装置可動部71上のフォトデテクター721と724を液晶表示装置76表面に移動し、発光ダイオードまたは半導体レーザ73を液晶パネル背面側の反射板75の一部に開けた窓から表示側に向けて設置する。さらに、反射板75の一部に開けた窓から表示画面に向けて726フォトデテクターを設置し、その輝度信号を727増幅器とADコンバーターにてデジタル化して788CPUに送る。ここでフォトデテクター721と722、724、726はシリコンPNダイオードを用い、発光ダイオード73はRGBW(赤、緑、青、白)の4種を並べて用いる。映像信号入力端子786より較正用の11ビットの階段状の信号(図8-a参照)を入力する。この階段の時間幅は1ミリ秒とした。最初はこの信号を後で述べる変換テーブル789を参照せず、そのまま液晶駆動回路784に入力し、液晶表示装置の透過状態を変化させる。バックライト駆動回路787もこの時点では790の輝度量は参照せず初期値として任意の初期値を使う。

変調信号発生器781は周波数の異なる正弦波(例えば、それぞれ100KHz, 200KHz, 300KHz, 400KHzの4種類)の信号、または擬似ランダム系列の中から直交する4つのパターンなどである。(例えば、アダマール行列から得られる表4に示すような16bitの系列が得られる。参考文献:「MATLAB/SimulinkによるCDMA」、真田幸俊著、東京電機大学出版局)

表4

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |

これらの系列は積和演算を行えば、異なる系列間ではゼロになる。無論、周波数の異なる正弦波も周期の最小公倍数程度の区間で積分すればゼロとなるのは自明である。即ちこれらは全て直交する性質を持っている。1をon、-1をoffとするようなパルス変調信号を作り、4つの発光ダイオードに割り当てる。ここで、最小パルスの時間幅は1マイクロ秒とした。これらの変調信号は駆動回路782を通して、各発光ダイオード73に入力し、光変調信号を発生する。この光変調信号を液晶パネル背面側より表示側へ向けて設けられたフォトデテクター721で検出する。フォトデテクターからの検出信号は相関検出回路783に入力される。変調信号が正弦波の場合、相関検出回路783はロックインアンプとみなせて、同一の周波数で同期を取ることで、周囲の雑音を除外して光変調信号の振幅を検出できる。変調信号が擬似ランダム系列の場合における相関検出回路の動作を説明する。サンプリング周波数10MHzで、AD変換した数値と擬似ランダム系列との相関を取る。このような相関を取るには例えば擬似ランダム系列の1を+1に、0を-1として（アダマール系列では上のままでよい）、AD変換でサンプリングされた数値と積を取り、擬似ランダム系列の周期の整数倍の時間に渡って累積を求めて相関値が得られる。RGBWの4色に割り当てた周波数や擬似ランダム系列は、それぞれが直交するので、同時に測定した場合でも各々の発光ダイオードに対して独立に透過係数を算出することができる。このような手順を次の映像信号の階段状態で繰り返し、最後の

階調となる階段まで行えば、図 8-b に示すような階段状の較正信号に対する液晶の光透過特性が 1 つの色に対して得られる。図 8-b に見られる歪んだ伝達カーブは液晶が温度や劣化の程度によって伝達特性が異なる性質があるためである。この信号と、722 フォトデテクターで得られた液晶前面の周囲照度、ならびに 725 増幅器と A/D コンバータを経由して 724 フォトデテクターで得られたバックライト輝度信号、727 增幅器と A/D コンバータを経由して 726 フォトデテクターで得られたバックライト背面輝度信号を CPU 488 に入力し、表示装置に要望される所定の最大強度で規格化し、較正のための階段状の映像信号と比較し、その変換テーブル (LUT, Look Up Table) と適正輝度量を作成する。得られた変換テーブルを映像信号変換回路 785、輝度量をバックライト駆動回路 787 に入力し、第 1 次の LUT に基づく変換回路を生成する。これ以降は図 8-c に示すような流れで、再度、較正用の 11 ビットの階段状の信号を映像信号入力端子に入力し、同様の手順に従って第 2 次の LUT を作成し、第 2 次の変換回路を生成する。これを繰り返すことで所定の伝達特性に漸近してゆく。この誤差が最小になるようになった時点の LUT 変換回路の生成ならびにバックライト駆動回路への輝度量をもって較正を終了する。フォトデテクター 721 ではバックライトの光量も同時に検出され、バックグラウンド雑音が大きくなるので、バックライトを OFF にして検出精度を高めることもできるが、本方法は光変調信号を復調する際にバックグラウンド成分は相關検出時に除去されるので、バックライトの ON 状態でも LUT 生成が可能である。本方法はカラーの各色についての較正についての手順で述べたが、モノクロ表示について較正が行えることは言うまでもない。なお 721 と 724 のフォトデテクターを一つのデテクターとしてもなんら変わりは無い。

本発明を用いると、人手を介することなく精度の高い測光をおこなうことができ、また、測光しないときにディスプレイを遮蔽することがない。よって、高い階調性や再現性を要求される医療用液晶ディスプレイやデザイン用の高精度・光階調度の液晶ディスプレイにおいて極めて工業価値が高いものである。

請求の範囲

1. 液晶表示装置正面の一部を覆う形状を有する可動の測光装置であり、測光時以外の時に液晶表示画面正面を隠さない構造を有する測光装置。
2. 液晶表示部と、前記液晶表示の四方を囲むベゼルと、前記ベゼルの角部に設けられて回動可能にとりつけられた軸部と、前記軸部にその端部が接続される可動部と、可動部のもう一方の端部の前記液晶表示部に設けられたセンサー部とを有する測光装置。
3. 液晶表示装置正面の一部を覆う形状を有する可動の測光装置であり、測光時以外の時に液晶表示画面正面を隠さない構造を有する測光装置であって、液晶表示装置背面から参照光を測光時に加え、この参照光を液晶表示装置正面で捉えることで測光することを特徴とする測光装置。
4. 液晶表示装置正面の一部を覆う形状を有する可動の測光装置であり、測光時以外の時に液晶表示画面正面を隠さない構造を有する測光装置であって、液晶表示装置背面から参照光を測光時に加え、この参照光を液晶表示装置正面で捉えるセンサーと、可動部あるいは不可動部に実装された外光の光量を測光するセンサーの2つのセンサーを有し、測光することを特徴とする測光装置。
5. 液晶表示装置正面の一部を覆う形状を有する可動の測光装置であり、測光時以外の時に液晶表示画面正面を隠さない構造を有する測光装置であって、液晶表示装置のバックライトから放射される光量を液晶表示装置正面で測光することを特徴とする測光装置。
6. 液晶表示装置正面の一部を覆う形状を有する可動の測光装置であり、測光時以外の時に液晶表示画面正面を隠さない構造を有する測光装置であって、液晶表示装置のバックライトから放射される光量を液晶表示装置正面で測光するセンサーと、可動部あるいは不可動部に実装された外光の光量を測光するセンサーの2つのセンサーを有し、測光することを特徴とする測光装置。
7. 液晶表示装置正面の一部を覆う形状を有する可動の測光装置であり、測光時

以外の時に液晶表示画面正面を隠さない構造を有する測光装置であって、液晶表示装置背面から参照光を測光時に加えこの参照光を液晶表示装置正面で捉えるセンサーと、バックライトから放射される光量を測光するセンサーの2つのセンサーを有し、測光することを特徴とする測光装置。

8. 液晶表示装置正面の一部を覆う形状を有する可動の測光装置であり、測光時以外の時に液晶表示画面正面を隠さない構造を有する測光装置であって、液晶表示装置背面から参照光を測光時に加えこの参照光を液晶表示装置正面で捉えるセンサーと、バックライトから放射される光量を測光するセンサーと、可動部あるいは不可動部に実装された外光の光量を測光するセンサーの3つのセンサーを有し、測光することを特徴とする測光装置。

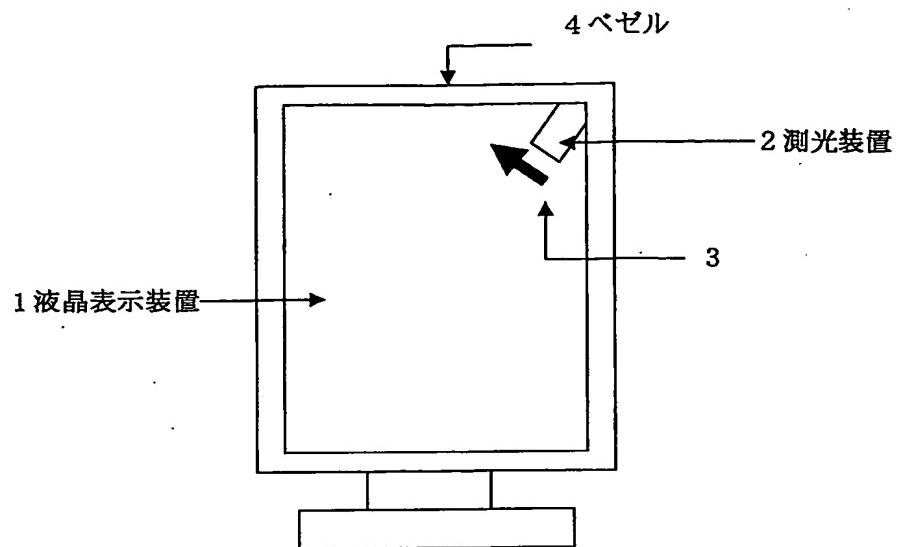
9. 前記請求項1乃至7いずれかに記載の測光装置において、液晶装置背面からバックライトの光量も同時に測光することを特徴とする測光装置。

10. 前記請求項1乃至8いずれかに記載の測光装置において、可動部分を手動で動作させ所定の測光位置に移動完了すると自動的に測光開始することを特徴とする測光装置。

11. 前記1乃至10いずれか記載の測光装置を搭載した液晶表示装置。

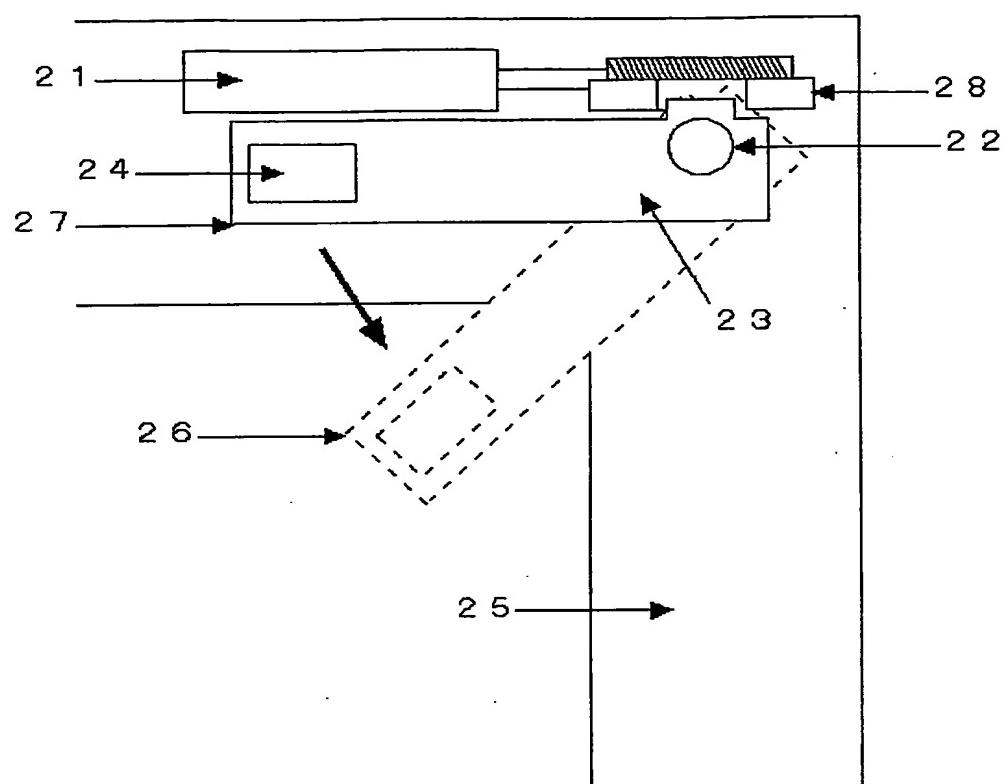
1 / 8

図 1



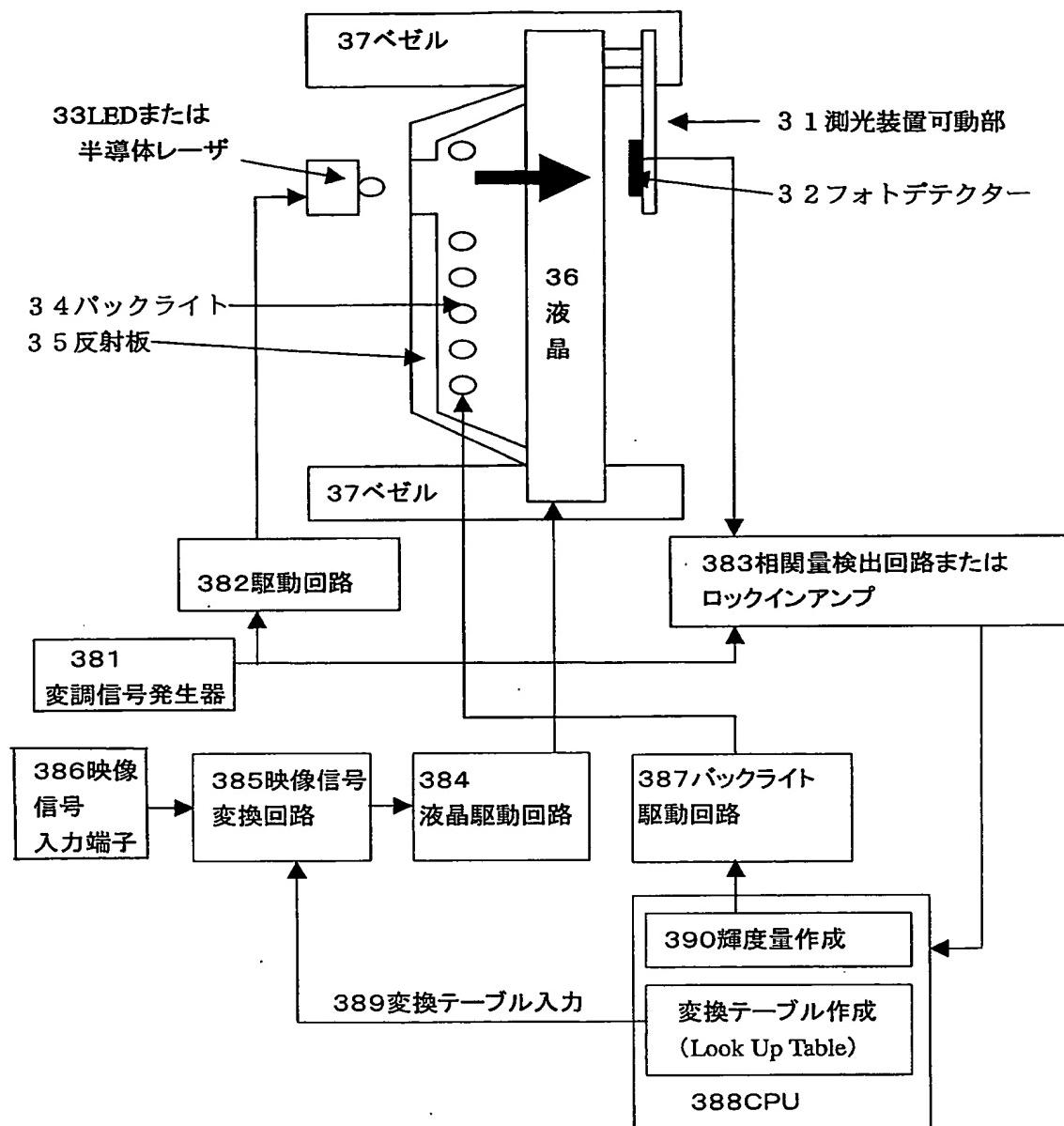
2 / 8

図 2



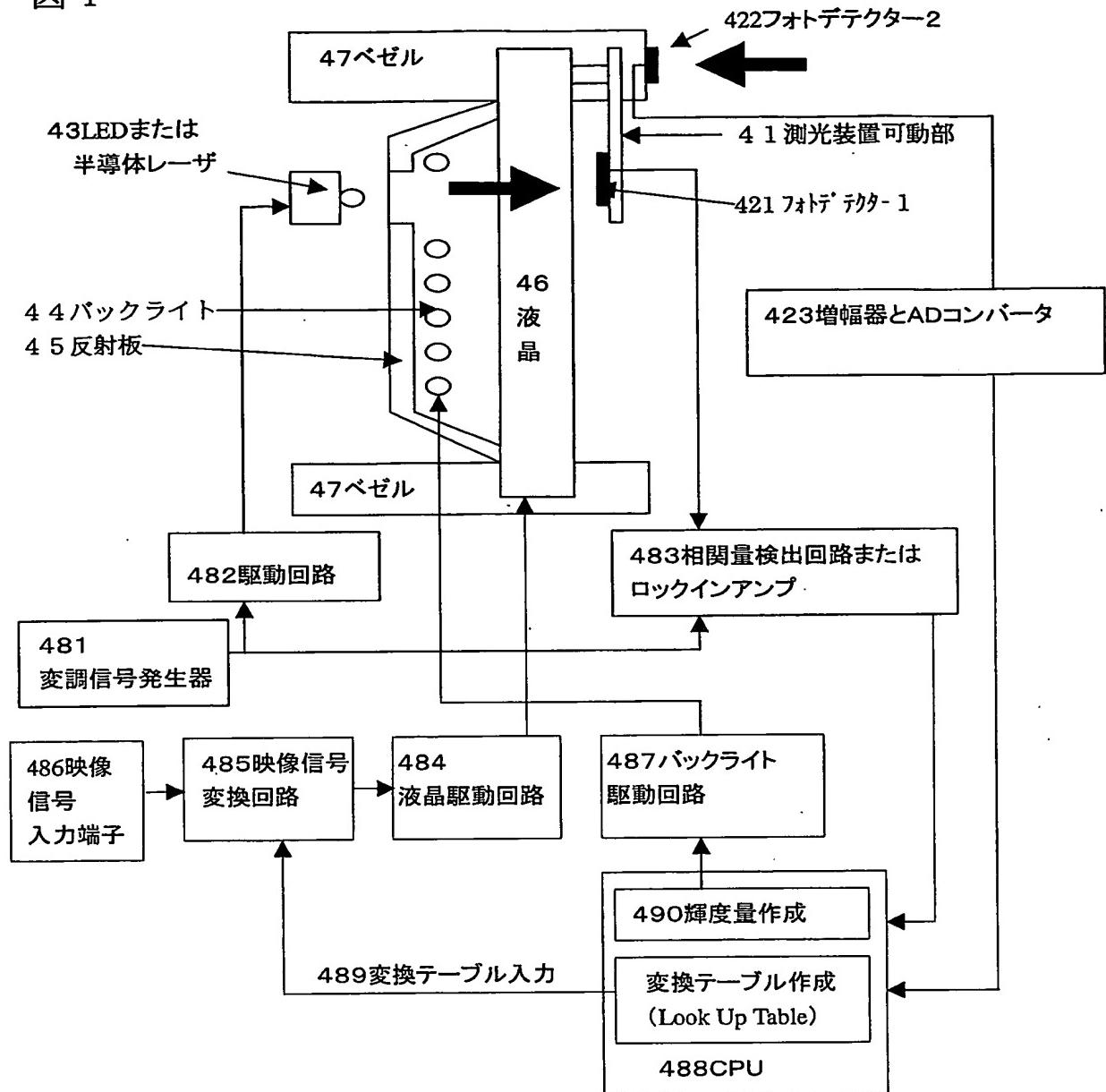
3 / 8

図 3



4 / 8

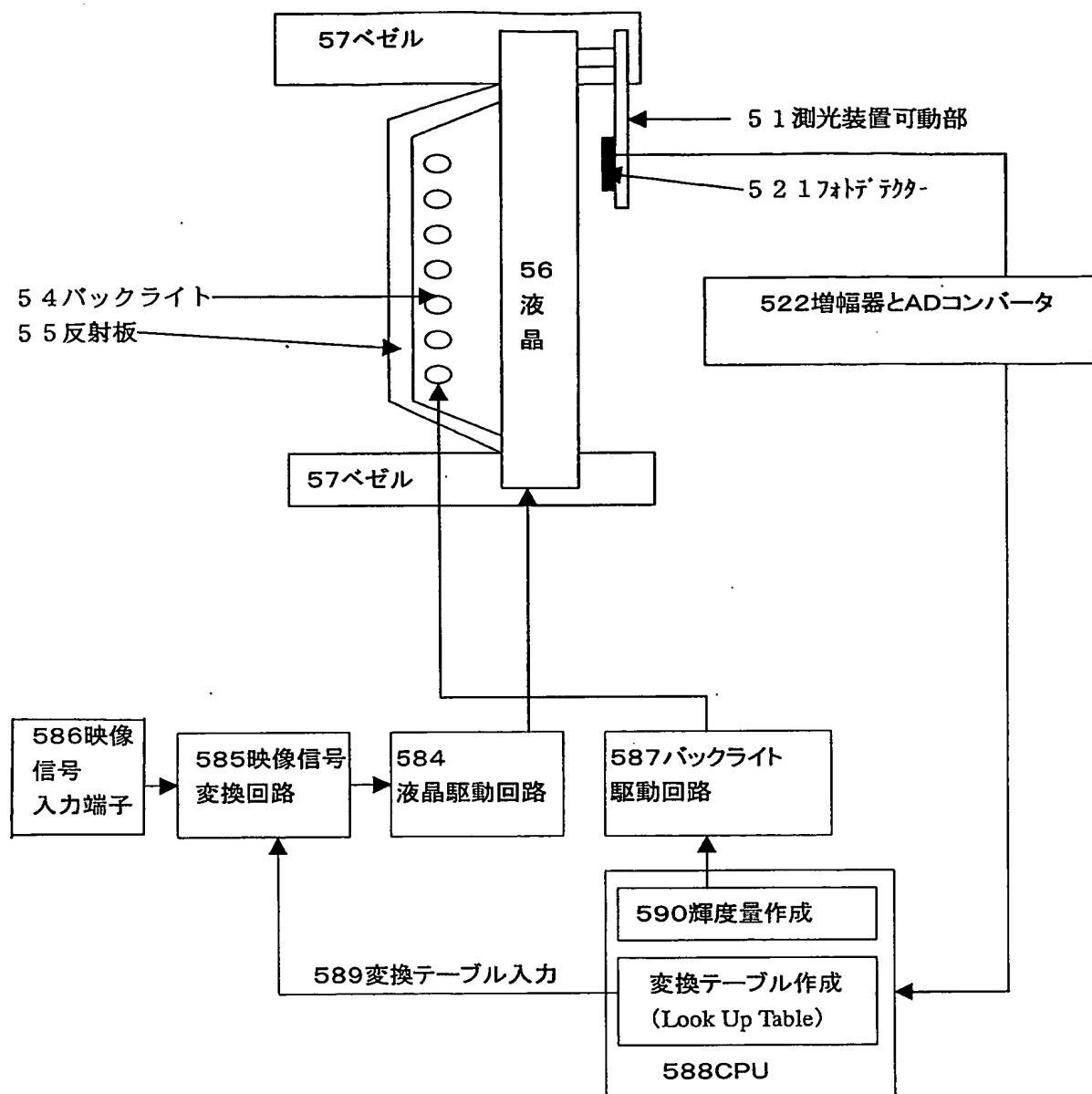
図 4



差 换 え 用 紙 (規則26)

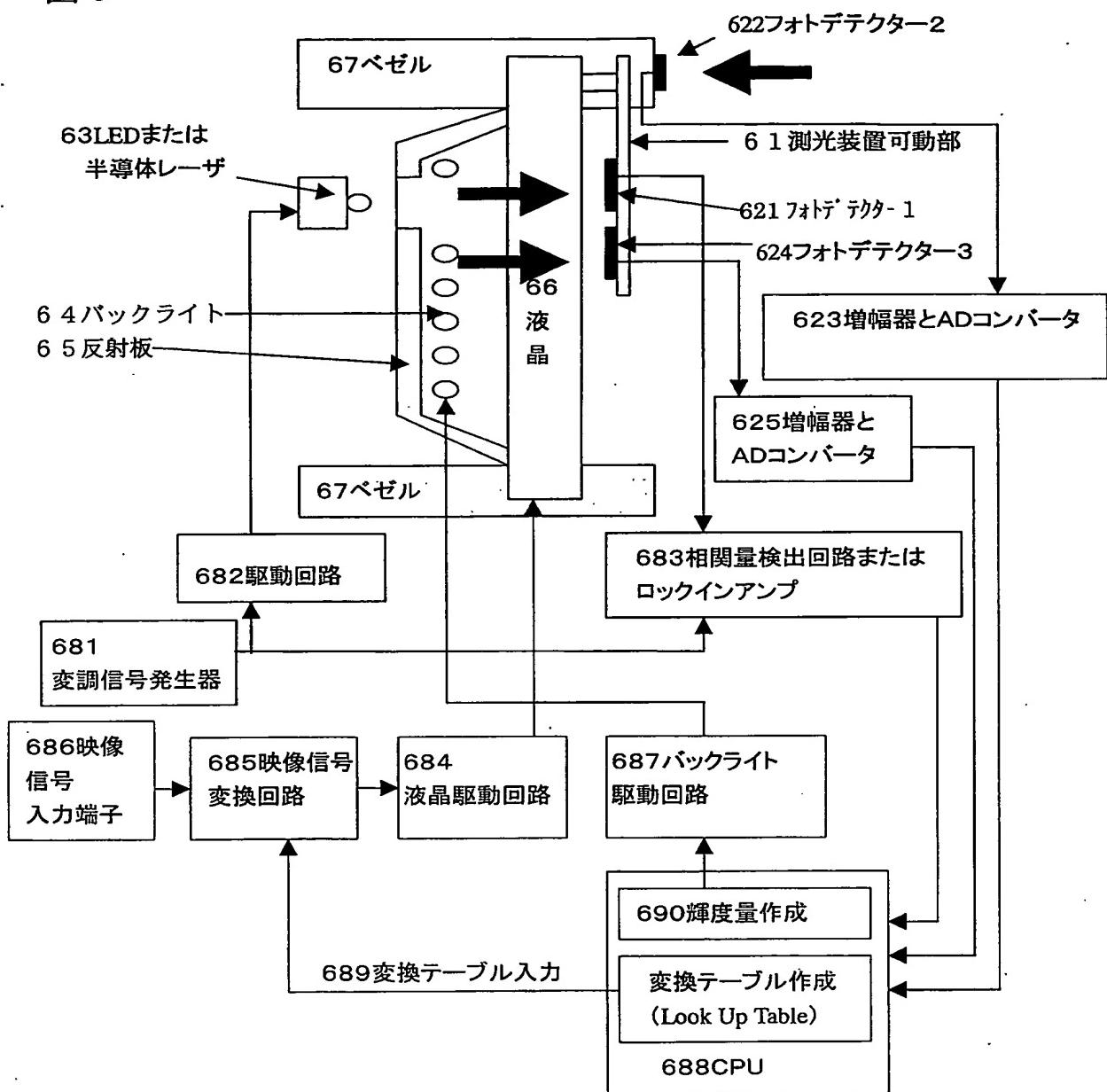
5 / 8

図 5



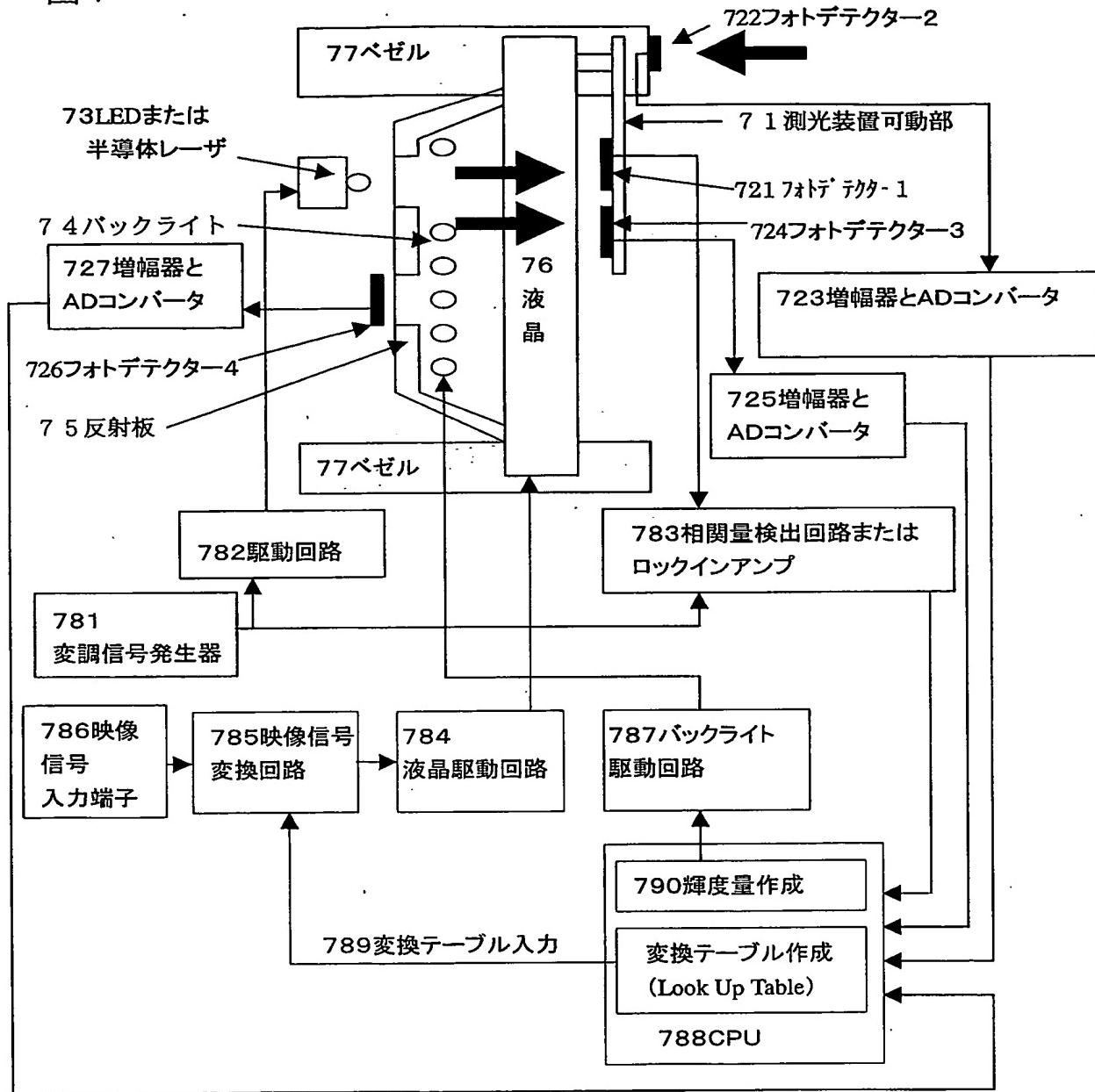
6 / 8

図 6



7 / 8

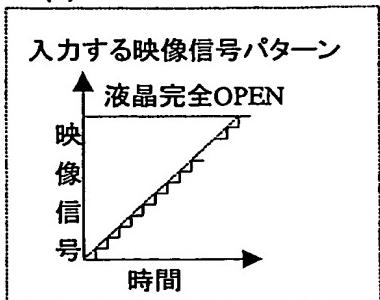
図 7



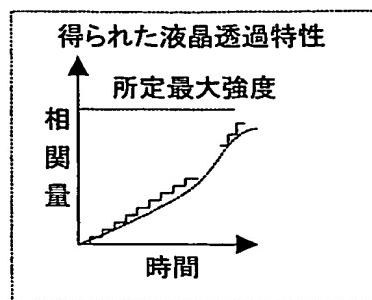
8 / 8

図 8

(a)



(b)



(c) 変換テーブルの繰り返しによる入力と測定信号の誤差最小化

